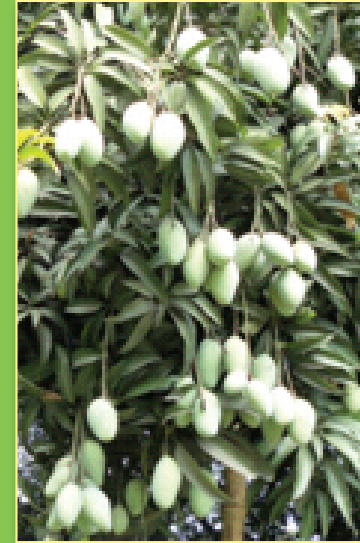


আম ফসলের উত্তম কৃষি পদ্ধতি (GAP) ম্যানুয়াল

Good Agricultural Practices (GAP) Manual for Mango Crop



শস্য বিভাগ, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
ASIAN FOOD AND AGRICULTURE COOPERATION INITIATIVE (AFACI)

আম ফসলের উত্তম কৃষি পদ্ধতি (GAP) ম্যানুয়াল
Good Agricultural Practices (GAP) Manual for Mango Crop

সংকলন ও সম্পাদনায়

ড. মিয়া সাঈদ হাসান

ড. আবুল কালাম আযাদ

ড. সালেহ আহমেদ



শস্য বিভাগ, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
ASIAN FOOD AND AGRICULTURE COOPERATION INITIATIVE (AFACI)

প্রথম প্রকাশ

আগস্ট ২০১৫ খ্রি. (ভাদ্র ১৪২২ বঙ্গাব্দ)

৫০০ কপি

প্রকাশনায়

শস্য বিভাগ, বিএআরসি

ফার্মগেট, ঢাকা-১২১৫

ISBN 978-984-500-022-2

অর্থায়নে

Asian Food and Agriculture Cooperation Initiative (AFACI)

Rural Development Administration (RDA), Republic of Korea

মুদ্রণে

বেঙ্গল কম-প্রিন্ট

৬৮/৫, গ্রীন রোড, পাহুপথ, ঢাকা-১২০৫

ফোন: ০১৭১৩ ০০৯ ৩৬৫

মুখবন্ধ

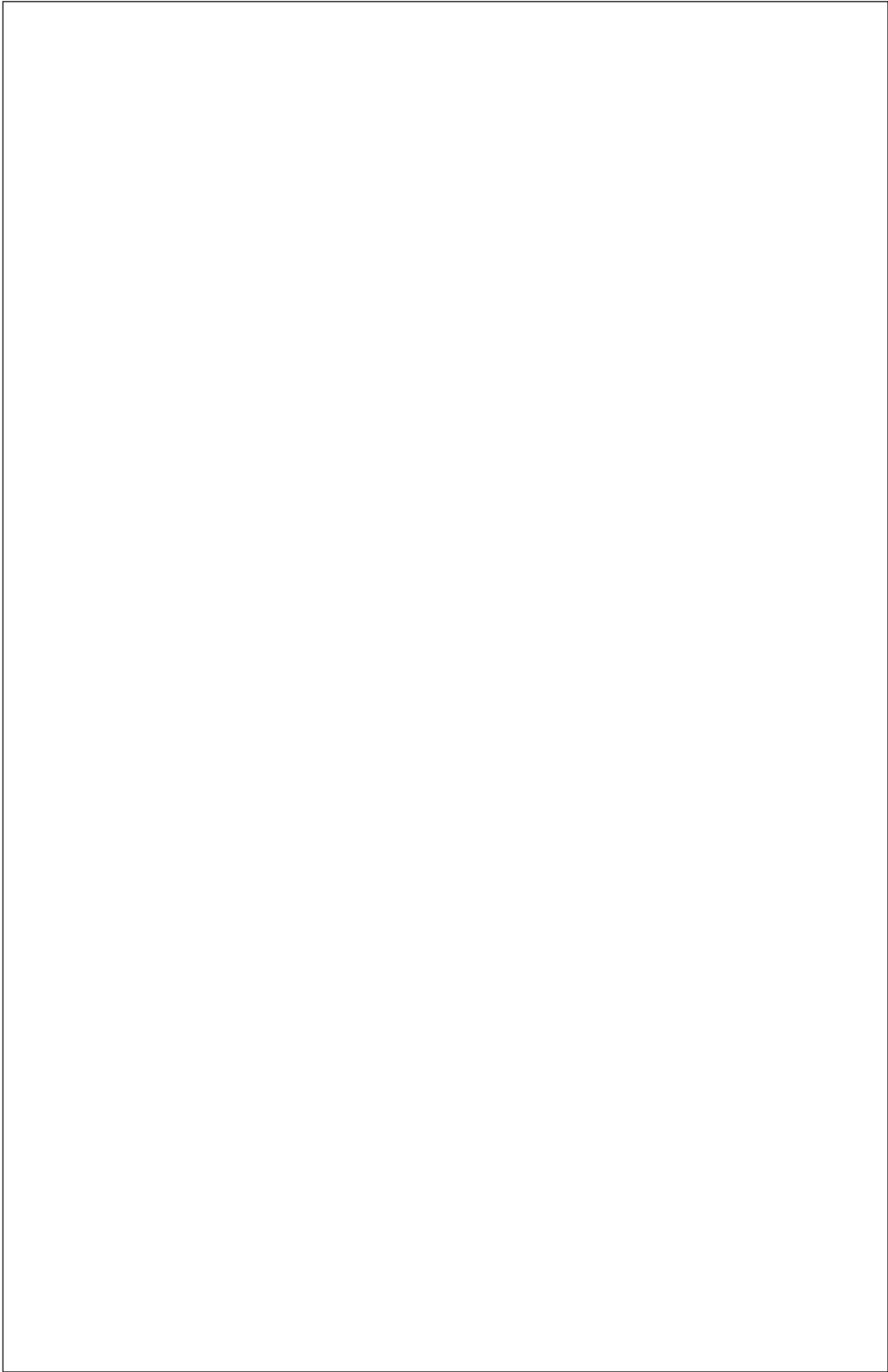
স্বাদে, গন্ধে, পুষ্টিমান ও জনপ্রিয়তায় ফলের মধ্যে আমের অবস্থান শীর্ষে। এ কারণে একে বাংলাদেশে ফলের রাজা বলা হয়। বাংলাদেশের সর্বত্রই আম উৎপাদন হয়। তবে দেশের উত্তর পশ্চিমাঞ্চল এবং দক্ষিণ পশ্চিমাঞ্চলের মাটি ও আবহাওয়া ভাল মানের আম উৎপাদনের জন্য অত্যন্ত উপযোগী। আম একটি মৌসুমী ফল যা মৌসুমে প্রচুর পরিমাণে উৎপন্ন হয়। দেশের চাহিদা মিটিয়ে আম বিদেশে রপ্তানি করার যথেষ্ট সম্ভাবনা রয়েছে। বিদ্যমান এই সুযোগ কাজে লাগাতে হলে উৎপাদন পদ্ধতিতে গুণগত পরিবর্তন সাধন করা অপরিহার্য। আমের উৎপাদন ব্যবস্থা, পরিচর্যা, বালাই দমন ব্যবস্থাপনা, সংরক্ষণ, পরিবহণ ইত্যাদি ক্ষেত্রে উত্তম কৃষি পদ্ধতি (Good Agricultural Practices) অবলম্বন করা জরুরি। উত্তম কৃষি পদ্ধতি অনুসরণ করা হলে তা একদিকে উৎপাদক, শ্রমিক ও ভোক্তার স্বাস্থ্য এবং পরিবেশ রক্ষায় গুরুত্বপূর্ণ অবদান রাখবে অন্যদিকে উৎপাদিত পণ্য বিদেশি ক্রেতাদের নিকট গ্রহণযোগ্য হবে। বিশ্ব বাণিজ্যে কোন পণ্যকে স্থান করে নিতে হলে স্বাস্থ্যসম্মত, পরিচ্ছন্ন ও পরিবেশ বান্ধব উৎপাদন পদ্ধতি অনুসরণ করতে হবে। বিশ্বের বিভিন্ন দেশে উত্তম কৃষি পদ্ধতি অনুসৃত হচ্ছে। বাংলাদেশেও সম্প্রতি আম ও টমেটো ফসলের উত্তম কৃষি পদ্ধতি নির্ধারণ করা হয়েছে। এখন তা কৃষকসহ সংশ্লিষ্ট সকলের নিকট পৌঁছে দেয়া প্রয়োজন। আম ফসলের উত্তম কৃষি পদ্ধতি (Good Agricultural Practices for Mango Crop) শীর্ষক এই ম্যানুয়ালটি সেই প্রয়োজন কিছুটা হলেও পূরণ করবে।

আশা করি, ম্যানুয়ালটি প্রশিক্ষণ কাজে ব্যবহার করা হবে। ম্যানুয়ালটি তৈরিতে যারা অবদান রেখেছেন তাদের সবাইকে আমি অভিনন্দন জানাচ্ছি। সম্পাদনার সঙ্গে সংশ্লিষ্ট সকলকে ধন্যবাদ।



(ড. আবুল কালাম আযাদ)


নির্বাহী চেয়ারম্যান



ভূমিকা

বাংলাদেশের কৃষি ব্যবস্থা বর্তমানে জীবন ধারণের স্তর থেকে বাণিজ্যিক স্তরে উন্নীত হয়েছে। উচ্চ মূল্যমানের ফসল বিশেষ করে উদ্যানতান্ত্রিক ফসল বাংলাদেশের সীমানা পেরিয়ে পৃথিবীর বিভিন্ন দেশে প্রবেশ করেছে। বাণিজ্যের এই পর্যায়ে আমাদের প্রধান বিবেচ্য ও করণীয় বিষয় হচ্ছে উৎপাদিত পণ্যের গুণগত উচ্চমান নিশ্চিত করা। কৃষিজাত পণ্যের গুণমান বৃদ্ধি করণে কোন একটি বিশেষ স্তরে বা ধাপে উৎকর্ষতা বিধানের প্রয়োজনীয় পদক্ষেপ নিলে চলবে না। কোন একটি পণ্য উৎপাদনের শুরু থেকে বাজারজাতকরণের মধ্যে যতগুলি ধাপ রয়েছে এর প্রত্যেকটি ধাপেই উত্তম পদ্ধতি অবলম্বন করা জরুরি। মোদা কথা হচ্ছে, প্রতিটি পণ্যের গুণমান নিশ্চিত করার জন্য প্রতিটি ধাপে যা যা করণীয় তা নিশ্চিত করতে হবে। পৃথিবীর বিভিন্ন দেশে Good Agricultural Practices (উত্তম কৃষি পদ্ধতি) অনুসৃত হচ্ছে এবং কৃষি পণ্যের বাণিজ্যের মাধ্যমে এসব দেশ বৈদেশিক মুদ্রা অর্জনে অভাবনীয় সাফল্য অর্জন করেছে। আমাদের দেশে ইতোপূর্বে কোন ফসলের উত্তম কৃষি পদ্ধতি নির্ধারিত না হওয়া বিশ্ব বাণিজ্যে অবস্থান নিশ্চিত করার ক্ষেত্রে প্রধান অন্তরায়। যাহোক, বর্তমানে আম ও টমেটো ফসলের উত্তম কৃষি পদ্ধতি (GAP) নির্ধারিত হয়েছে। আম ফসলে উত্তম কৃষি পদ্ধতির প্রয়োগ নিশ্চিত করার লক্ষ্যে আম ফসলের উত্তম কৃষি পদ্ধতি (Good Agricultural Practices for Mango Crop) শীর্ষক এই ম্যানুয়ালটি প্রকাশিত হচ্ছে। আমি আশা করি, এই ম্যানুয়ালটি উত্তম কৃষি পদ্ধতি সম্প্রসারণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখবে।

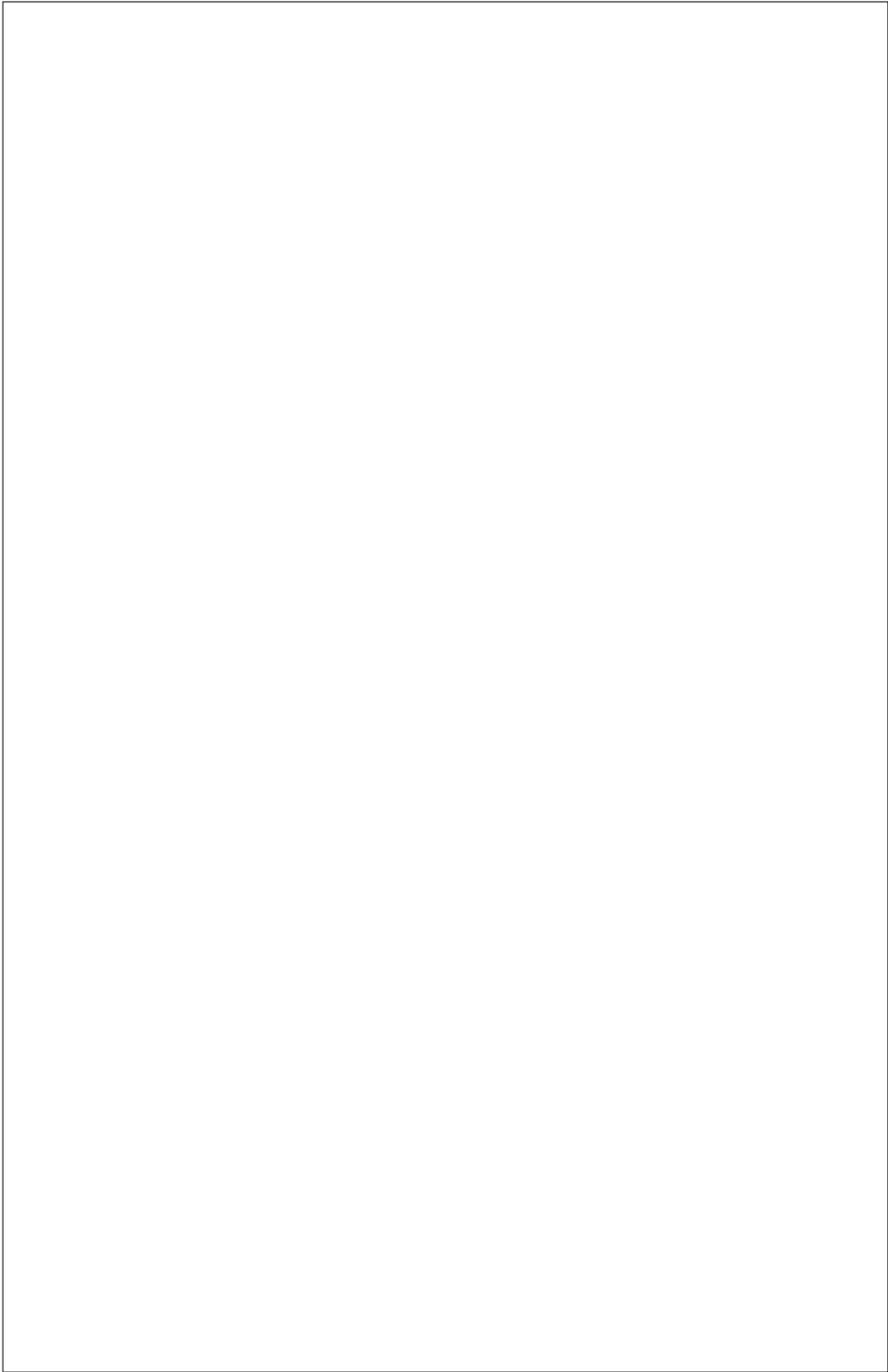
আমি পুস্তিকাটি মুদ্রণে আর্থিক সহযোগিতার জন্য দক্ষিণ কোরিয়াস্থ AFACI সংস্থাকে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাচ্ছি। আমার উত্তম কৃষি পদ্ধতি (GAP) নির্ধারণে যারা অবদান রেখেছেন তাঁদের সকলকে সাধুবাদ জানাই। পুস্তিকাটির রচনা, সম্পাদনা ও প্রকাশের সঙ্গে জড়িত সকলকে আন্তরিক ধন্যবাদ।



(ড. মিয়া সাঈদ হাসান)

মুখ্য বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা

শস্য বিভাগ, বিএআরসি



আম ফসলের উত্তম কৃষি পদ্ধতি (GAP) ম্যানুয়াল

ভূমিকা

স্বাদ ও জনপ্রিয়তার জন্য আমকে বাংলাদেশে ফলের রাজা বলা হয়। পুষ্টি উপাদান ও বহুবিধ ব্যবহারের কারণে অন্য কোন ফলের সাথে আমের তুলনা হয় না। পাকা আম উচ্চমানসম্পন্ন ক্যারোটিন বা ভিটামিন এ এবং খনিজ উপাদান সমৃদ্ধ। আম সাধারণত বাংলাদেশের সব এলাকায় আবাদ হয়, তবে উঁচু মান, স্বাদ ও অধিক উৎকৃষ্ট আম উপযোগী মাটি ও কৃষি জলবায়ুর জন্য দেশের উত্তর পশ্চিম ও দক্ষিণ পশ্চিম অঞ্চলে আবাদ হয়। বর্তমানে কিছু কিছু পাহাড়ী এলাকায় বাণিজ্যিক ভিত্তিতে উচ্চ ফলনশীল মানসম্পন্ন আমের চাষাবাদ হচ্ছে। আম উক্ত এলাকার মানুষের আয়ের অন্যতম উৎসে পরিণত হয়েছে। বর্তমানে দেশে ২৭.৫ হেক্টর জমিতে ০.৮৯ মিলিয়ন মেট্রিক টন আম উৎপাদন হয় (বিবিএস, ২০১১)। আম উৎপাদনের মূল সমস্যা হলো অপরিপাক ও ঘন ঘন কীটনাশক ব্যবহার, পাকানোর জন্য নির্বিচারে রাসায়নিকের ব্যবহার, আধুনিক প্রযুক্তি আংশিক বা একেবারেই প্রয়োগ না হওয়া, আম চাষী ও শ্রমিকগণের অপরিপাক প্রশিক্ষণ বিশেষকরে ব্যক্তিগত পরিচ্ছন্নতা, নিরাপত্তা ও শ্রম অধিকার বিষয়ে স্বচ্ছ ধারণা না থাকা। পৃথিবীর বিভিন্ন দেশ GAP অনুসরণ করে গুণেমনে উৎকৃষ্ট ফলফলাদি ও সবজি উৎপাদন করছে। বাংলাদেশে কোন ফসলের GAP এখনও কার্যকর হয় নাই। কৃষি পণ্যের খাদ্যমান নিশ্চিত করে বিশ্ব বাজারে শক্ত অবস্থান সুনিশ্চিত করণের নিমিত্ত আমাদের দেশেও বিভিন্ন ফসলের GAP অনুসৃত হওয়া বাঞ্ছনীয়। আশা করা যায়, আমের GAP বিষয়ক এই ম্যানুয়ালটি আম চাষীদের গুণমানসম্পন্ন আম উৎপাদনে সহায়ক হবে।

GAP এর সংজ্ঞা

GAP হলো এক ধরনের পদ্ধতি যা সামগ্রিক কৃষি কার্যক্রমের পরিবেশগত, অর্থনৈতিক এবং সামাজিক সুরক্ষা সুসংহত করে। ফলশ্রুতিতে নিরাপদ ও মানসম্পন্ন খাদ্য ও খাদ্য বহির্ভূত কৃষিজাত পণ্য সহজলভ্য হয়। ইহা একগুচ্ছ নীতি-বিধি ও প্রযুক্তিগত সুপারিশমালা যা সামগ্রিক কৃষি উৎপাদন, প্রক্রিয়াকরণ ও পরিবহণের বিভিন্ন স্তরে প্রয়োগ করা হয় যা মানুষের স্বাস্থ্য সুরক্ষা, পরিবেশ সংরক্ষণ ও কাজের পরিবেশ উন্নত করে।

GAP ৪টি মূল নীতি নিয়ে গঠিত

- ক. কার্যকর ও অর্থনৈতিকভাবে লাভজনক উপায়ে পরিপাক পরিমাণে নিরাপদ ও মানসম্পন্ন খাদ্য উৎপাদন।
- খ. পরিবেশ সুরক্ষা ও প্রাকৃতিক সম্পদ সংরক্ষণ।
- গ. বাজার অর্থনীতিতে প্রতিযোগিতা সৃষ্টি, জীবনমান এবং টেকসই সামাজিক উন্নয়ন।
- ঘ. নিরাপত্তা, পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতা ও কর্মী/শ্রমিক কল্যাণ।

আমের GAP এর উপাদানসমূহ

আমের GAP মূলত ৭টি উপাদানের ভিত্তিতে গঠিত এবং এর প্রত্যেকটি উপাদানই GAP এর প্রয়োজনীয়তাকে ব্যাখ্যা করে। GAP চাষাবাদের সময় সংক্রমণের ক্ষেত্র ও পরিধিকে হ্রাস করে। অন্যান্য ফসলের ন্যায় নিম্নবর্ণিত উপাদানগুলো নিয়ে আমের GAP নির্ধারিত হয়েছে:

১. স্থান; ২. পরিবেশ ও চাষ পদ্ধতি; ৩. পানির গুণাবলি ও সেচ; ৪. শস্য সংরক্ষণ; ৫. ফসল সংগ্রহোত্তর পূর্ব ও পরবর্তী ব্যবস্থাপনা; ৬. কৃষক/কর্মীর স্বাস্থ্য ও পরিচ্ছন্নতা; ৭. তথ্যাদি সংরক্ষণ।

১. স্থান

১.১. স্থান নির্বাচন

- আম চাষাবাদের ক্ষেত্রে স্থান নির্বাচন একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়।
- আম বাংলাদেশের সকল এলাকাতেই আবাদ করা যায়, তবে দেশের উত্তর পশ্চিম ও দক্ষিণ পশ্চিম অঞ্চল সবচেয়ে উপযোগী।
- উপযুক্ত স্থান নির্বাচন আম চাষের সাফল্যের জন্য গুরুত্বপূর্ণ।
- স্থান নির্বাচনের ক্ষেত্রে যেকোন ভুল সিদ্ধান্ত বড় আকারের অর্থনৈতিক ক্ষতি ও উৎপাদিত ফলের গুণগতমানের ওপর বিরূপ প্রভাব ফেলতে পারে।
- আম চাষাবাদের স্থান নির্বাচনের পূর্বে পর্যাপ্ত অবকাঠামো, যেমন- বিদ্যুৎ, পানি সরবরাহ, যাতায়াত ব্যবস্থা, মাটি ও জলবায়ুর উপযোগিতা, বাজার সংযোগ, সর্বোপরি শ্রমিকের প্রাপ্যতা বিষয়ে নিশ্চিত হতে হবে।

১.২. জমি ও মাটি

- আম চাষাবাদের জন্য উঁচু ও মাঝারি উঁচু জমি নির্বাচন করতে হবে।
- আম প্রায় সব ধরনের মাটিতে হয়, তবে মধ্যম বুনটের গভীর ও পানি নিষ্কাশন ক্ষমতাসম্পন্ন, ৭.৮-৮.৪ অম্লতা (পিএইচ) অধিক উপযোগী। ভূগর্ভস্থ পানি স্তরের গভীরতা বছরব্যাপী ১৮০ সেমি এর নিচে থাকা বাঞ্ছনীয়।
- আম বাগানের মাটির ২০ সেমি গভীরতায় জৈব পদার্থ, অম্লতা, ফসফরাস, পটাশ, সালফার, ক্যালসিয়াম, লৌহ, জিংক, ইলেক্ট্রিক্যাল কন্ডাক্টিভিটি প্রতি দুই বছর অন্তর অন্তর পরীক্ষাগারে নির্ণয় করা আবশ্যিক।
- পাহাড়ী এলাকার জন্য জামির ঢাল ৪৫ ডিগ্রির নিচে হতে হবে।

২. চাষাবাদের পরিবেশ ও চাষ পদ্ধতি

২.১. চারা নির্বাচন

- এলাকার উপযোগী এবং আবাদের উদ্দেশ্য অনুযায়ী চারা নির্বাচন খুবই গুরুত্বপূর্ণ।
- রোপণের সময় পর্যাপ্ত পরিমাণে চারার যোগান নিশ্চিত করতে হবে।

- জলবায়ু, মাটি, বাজার চাহিদা এবং ফসল বিন্যাসের ওপর ভিত্তি করে জাত নির্বাচন করতে হবে।
- আমের কলম অবশ্যই উপযুক্ত জাত হতে করতে হবে।
- চারা কলম অবশ্যই সুস্থ, সবল, রোগ ও পোকামাকড় মুক্ত এবং অপুষ্ট নয় এমন হতে হবে।
- চারা কলম অবশ্যই নির্ভরযোগ্য নার্সারি অথবা সরকারি খামার হতে সংগ্রহ করতে হবে।
- ক্রয় এবং পরিবহণ সংক্রান্ত ক্যাশ মেমো খামারে সংরক্ষণ করতে হবে।

২.২. রোপণের সময়

- মে-জুলাই মাস আমের চারা রোপণের সবচেয়ে উপযুক্ত সময়।
- মার্চ-এপ্রিল মাসেও রোপণ করা যায় যদি সেচের সুবিধা এবং পর্যাপ্ত চারার যোগান থাকে।

২.৩. রোপণ দূরত্ব

- চারা রোপণের দূরত্ব নির্ভর করে জাত, মাটির উর্বরতা এবং জমির সার্বিক অবস্থার ওপর।
- বড় আকৃতির গাছের জাতের ক্ষেত্রে ১২×১২ মিটার এবং ছোট আকৃতির জাতের ক্ষেত্রে ১০×১০ মিটার দূরত্বে চারা রোপণ করতে হবে।
- খর্বাকৃতির (যেমন- বারি আম-৩) এর ক্ষেত্রে ৮×৮ মিটার দূরত্ব উপযোগী/কাজিফত।

২.৪. গর্ত তৈরি

- চারা রোপণের গর্ত ১×১×১ মিটার আকৃতির হতে হবে।
- গর্ত থেকে গর্তের দূরত্ব ৮×৮-১০ মিটার হতে হবে।
- রোপণের পূর্বে গর্ত মটি, জৈব ও রাসায়নিক সার দিয়ে ১০-১৫ দিন উন্মুক্ত রাখতে হবে।
- প্রতিটি গর্ত ভালভাবে ২০ কেজি গোবর বা পচানো জৈবসার, ৫০০ গ্রাম টিএসপি, ২৫০ গ্রাম জিপসাম, ৫০ গ্রাম জিংক সালফেট এবং ৫০ গ্রাম বোরিক এসিড দিয়ে ভর্তি করতে হবে।
- মাটি খুব শুকনা হলে গর্ত পূরণের সময় পানি দিতে হবে।

২.৫. রোপণ নকসা

- আমের ক্ষেত্রে বর্গাকৃতি রোপণ পদ্ধতি সবচেয়ে উপযুক্ত। এ পদ্ধতিতে রোপণ করলে সকল গাছ সমান দূরত্ব পায়।
- ২-৩ সারি রোপণের ক্ষেত্রে আয়তকার পদ্ধতি অনুসরণ করা যেতে পারে।

২.৬. রোপণ পদ্ধতি

- রোপণের গর্ত মাটি, গোবর ও রাসায়নিক সার দিয়ে ভর্তি করার ১০-১৫ দিন পর সুস্থ, সবল ও রোগমুক্ত চারা রোপণ করতে হবে।
- মাটির পাত্র বা পলি ব্যাগ সরিয়ে ফেলতে হবে যাতে চারার শিকড় কোনরূপ ক্ষতিগ্রস্ত না হয়।
- চারাটি মাটিসহ গর্তের ঠিক মধ্যখানে রোপণ করতে হবে।
- রোপণের পর চারপাশের মাটি দিয়ে আলতোভাবে চেপে দিয়ে পানি সেচ দিতে হবে।
- একটি খুঁটি চারার পাশে কিছুটা ফাঁকা রেখে স্থাপন করে চারার সাথে ভালভাবে বেঁধে দিতে হবে।

২.৭. সার ব্যবহার

GAP এর ক্ষেত্রে জৈব সারের নিরাপদ ব্যবহার খুবই গুরুত্বপূর্ণ। পরিপূর্ণভাবে পচে যাওয়া জৈব পদার্থ ব্যবহারের পূর্বে অণুজীবীয় নিরাপত্তা নিশ্চিত হওয়ার জন্য পরীক্ষা করতে হবে। এলাকাভেদে গাছের বয়স ও মাটির প্রকৃতির ওপর পুষ্টির চাহিদা নির্ভর করে। তাছাড়া, গাছের উপযুক্ত বৃদ্ধি, ফলের গুণাগুণ এবং অধিক ফলনশীলতার জন্য মাটিতে পর্যাপ্ত পরিমাণে পুষ্টি উপাদান থাকা জরুরি। অনুমোদিত মাত্রায় সার ব্যবহারের ক্ষেত্রে নিম্নবর্ণিত বিষয়াদি বিবেচনা করতে হবে।

- সার প্রয়োগ মাত্রা মাটি পরীক্ষার ভিত্তিতে বিএআরসি হতে প্রকাশিত “ফার্টাইজার রিকমেন্ডেশন গাইড ২০১২” অনুসারে নির্ধারণ করতে হবে।
- অনুমোদিত ও রেজিস্টার্ড সার ব্যবহার করতে হবে যা যে কোন ধরনের বিষাক্ত পদার্থ বিশেষ করে হেভি মেটালমুক্ত হতে হবে।
- চাষাবাদ বিশেষ করে সার ও চুন প্রয়োগের বিবরণ সংরক্ষণ করতে হবে।
- গোবর ও জৈব পদার্থের স্তুপ/গাদা পানির উৎস হতে দূরবর্তী স্থানে করতে হবে।
- এক বছর বয়সী গাছের ক্ষেত্রে রাসায়নিক ও জৈবসার ৩০ সেমি চওড়া, ১৫-২০ সেমি গভীর গর্ত করে গোড়া হতে ৩০ সেমি দূরত্বে প্রয়োগ করে সেচ প্রদান করতে হবে।
- ১০-১২ বছর বয়সী গাছের ক্ষেত্রে মূল কাণ্ড হতে ২-৩ মিটার এবং ৩০ বছর বয়সী গাছের ক্ষেত্রে ৪ মিটার দূরত্বে গর্ত করে সার প্রয়োগ করে সেচ দিতে হবে।
- সার দুই ভাগে প্রয়োগ করতে হবে— ১ম ভাগ আম সংগ্রহের পর জুন-জুলাই মাসে এবং ২য় ভাগ বর্ষা মৌসুম শেষে সেপ্টেম্বর-অক্টোবর মাসে।
- জৈবসার মূল উৎপাদন এলাকা হতে দূরবর্তী স্থানে ইটের দেয়াল ঘেরা স্থান বা মাটির গর্তে রাখতে হবে যাতে বৃষ্টির পানি বা তীব্র বাতাসে দূষণ বা সংক্রমণ হতে না পারে।

বভিন্ন বয়সের আম গাছের সারের প্রয়োজনীয়তা

রাসায়নিক ও জৈবসার	গাছের বয়স (বৎসর)					
	২-৪	৫- ৭	৮-১০	১ -১৫	১৬-২০	২০ বছরের উর্ধ্বে
গোবর বা কম্পোস্ট (কেজি)	১০-১৫	১৬-২০	২১-২৫	২৬-৩০	৩১-৪০	৪১ - ৫০
ইউরিয়া (গ্রাম)	২৫০	৫০০	৭৫০	১০০০	১৫০০	২০০০
টিএসপি (গ্রাম)	২৫০	২৫০	৫০০	৫০০	৭৫০	১০০০
এমওপি (গ্রাম)	১০০	২০০	২৫০	৩৫০	৪৫০	৫০০
জিপসাম (গ্রাম)	১০০	২০০	২৫০	৩৫০	৪০০	৫০০
জিংক সালফেট (গ্রাম)	১০	১০	১৫	১৫	২০	২৫
বরিক এসিড (গ্রাম)	২০	২০	৩০	৩০	৪০	৫০

২.৮. ফসল ব্যবস্থাপনা ও বাগান স্থাপন

আম বাগান স্থাপনের সময় নিম্নবর্ণিত বিষয়সমূহ বিবেচনায় রাখতে হবে:

- চারা রোপণের পরই খুঁটি দিতে হবে যাতে বাতাসে হেলে না পড়ে।
- চারা রোপণের দূরত্ব এমনভাবে নির্ধারণ করতে হবে যাতে বালাই ব্যবস্থাপনা, চাষাবাদের যন্ত্রপাতি চলাচল, কাজিফত ও মানসম্পন্ন ফলন প্রাপ্তিতে সহায়ক হয়।
- নির্ধারিত ব্যবস্থাপনা পদ্ধতির আলোকে গাছের উচ্চতা নির্ধারণ করতে হবে।
- বাগানে বায়ু চলাচলের সুবিধা বিবেচনা করে রোপণ দূরত্ব ঠিক করতে হবে।
- বাগান স্থাপনের পূর্বে এবং প্রতি ৩ বছর অন্তর অন্তর মাটির গুণাগুণ পরীক্ষা করতে হবে।
- বাগানে পরিচালিত সকল কার্যক্রমের তথ্যাদি সংরক্ষণ করতে হবে।
- অন্য কৃষকের চাহিদা পূরণের জন্য বিভিন্ন জাতের চারা কলম বাগানে রক্ষণাবেক্ষণ করতে হবে।

২.৯. ডাল ছাঁটাই ও আবর্জনা অপসারণ

- দৈহিক বৃদ্ধি পর্যায়ে গাছের আকৃতির প্রয়োজন অনুসারে ডাল ছাঁটাই করতে হবে।
- গাছের সুদক্ষ কাঠামো তৈরির লক্ষ্যে একটি নির্দিষ্ট ছাঁটাই পদ্ধতি অনুসরণ করতে হবে যা গাছের ভারসাম্যের জন্য সহায়ক হয়।
- ফল আসার উপযোগী গাছে অতিরিক্ত ছাঁটাই করা যাবে না।
- গ্রীষ্মকালে ফল সংগ্রহের পর সঠিকভাবে গাছ ছাঁটাই করতে হবে।
- ফল ধরার পর অনাকাঙ্ক্ষিত মুকুল, আচ্ছাদনকারী পাতা, রুগ্ন ও বিকৃত আকৃতির ফল পরিষ্কার করতে হবে।

২.১০. মুকুল তুলে ফেলা (ডি-ব্লোসমিং)

- অপরিণত গাছের মুকুল তুলে ফেলাকে ডি-ব্লোসমিং বলে।
- গাছের সঠিক দৈহিক বৃদ্ধির জন্য প্রয়োজনে ডি-ব্লোসমিং করতে হবে।

২.১১. ফল পাতলাকরণ

- সঠিক ওজন ও গুণগত মানসম্পন্ন ফল পাওয়ার জন্য আম পাতলা করতে হয়।
- মুকুল আসা, ফল পাকা ও মুকুলের সুগুণতা ভাঙ্গার জন্য রাসায়নিক পদার্থ ব্যবহার অবশ্যই অনুমোদিত এবং কারিগরি নির্দেশনা অনুযায়ী করতে হবে।

৩. পানির গুণাগুণ ও সেচ

৩.১. পানির গুণাগুণ

পানির গুণাগুণ একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় যা কাঁচা ফলে অণুজীবীয় সংক্রমণকে প্রভাবিত করে। পানি অনেকগুলো কাজের জন্য প্রয়োজন, যেমন- সেচ, কীটনাশক, সার প্রয়োগ এবং ফল সংগ্রহের ধৌতকরণ। অধিকন্তু খামারে কর্মরত শ্রমিকদের পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতা, গোসল ও খাওয়ার জন্য পানি অপরিহার্য। খামারে মানসম্পন্ন পানি ব্যবহারের লক্ষ্যে নিম্নবর্ণিত বিষয়সমূহ বিবেচনা করতে হবে:

- পানির প্রধান ও অন্যান্য উৎস চিহ্নিত করে সংক্রমণ বিষয়ে সচেতন হতে হবে।
- নিশ্চিত হতে হবে যেন গবাদি পশুর মলমূত্র সংক্রমণের উৎস না হয়।
- বন্য প্রাণির উপস্থিতি বিষয়ে সজাগ থাকতে হবে।
- মাটির ঢাল, বৃষ্টির ধরন এবং এর দ্বারা পানি সংক্রমণের সম্ভাব্য ঝুঁকি চিহ্নিত করতে হবে।
- পানির গ্রহণযোগ্যতা নিশ্চিত হওয়ার জন্য নিয়মিত বিরতিতে পানি পরীক্ষা করতে হবে।
- পরিবহণযোগ্য পানি ঢাকনায়ুক্ত পাত্রে সংরক্ষণ করতে হবে।
- পুকুর ও সেচের পানির অন্য আধারসমূহের পানি নিয়মিতভাবে শোধন করতে হবে।
- এমনভাবে সেচ পদ্ধতি নির্ধারণ করতে হবে যাতে সমস্ত প্রকল্প এলাকা পানি দ্বারা ভিজে যাওয়া থেকে রক্ষা করা সম্ভব হয়।
- পার্শ্ববর্তী জমি হতে সংক্রমিত পানি ঢুকতে দেয়া যাবে না।

৩.২. সেচ

সেচের সংখ্যা ও মাত্রা মাটির প্রকার, জলবায়ু (বৃষ্টির ধরন-তীব্রতা) এবং গাছের বয়সের ওপর নির্ভর করে। কাদাময় ভারী মাটিতে অপেক্ষাকৃত হালকা বুনটের (বেলে-দোআঁশ) মাটির চেয়ে কম সেচের প্রয়োজন হয়। আম গাছে সাধারণত দুই বার সেচ দিতে হয়। প্রথমবার পরিপূর্ণ মুকুল অবস্থায় এবং দ্বিতীয়বার আম যখন মটর দানার আকার ধারণ করে যা ফল ঝরে পরা কমায় ও ফলের আকার বড় করে। আম গাছে/বাগানে সেচ প্রদানের সময় বিবেচ্য বিষয়সমূহ:

- আম গাছের প্রয়োজনীয়তা বিবেচনা করেই সেচের পরিকল্পনা করতে হবে।
- প্রয়োজন অনুযায়ী পর্যাপ্ত পরিমাণে মান সম্পন্ন পানির যোগান থাকতে হবে।
- সেচ পদ্ধতি এমন হতে হবে যেন পানি সাশ্রয় হয়, যেমন- পরিবর্তিত ব্যাসিন পদ্ধতি, ড্রিপিং ও মাইক্রো স্প্রিংক্লার পদ্ধতি।
- মুকুল আসার ২-৩ মাস পূর্ব হতে সেচ প্রদান বন্ধ রাখতে হবে। এ সময় সেচ প্রদান দৈহিক বৃদ্ধির সহায়ক হয় যা মুকুল আসাকে কমিয়ে দেয়।
- ছয় মাস বয়সের গাছে ২-৬ দিন অন্তর, ৬-১৮ মাস বয়সের গাছে ৪-১২ দিন এবং ১.৫-৫ বছর বয়সের গাছে ১-৩ সপ্তাহ অন্তর সেচ প্রদান করা যেতে পারে।

- পরিপূর্ণ মুকুল আসা এবং ফলের আকার যখন মটর দানার মত হয় তখন অর্থাৎ মোট ২ বার মোডিফাইড ব্যাসিন পদ্ধতিতে সেচ প্রদান করতে হবে।
- ভাসমান (flood) পদ্ধতিতে বাগানে সেচ প্রদান করা যেতে পারে।
- সার মিশ্রিত পানি (fertigation) দ্বারা সেচ প্রদান মাটির বুন্ট, পুষ্টির প্রয়োজনীয়তা, গাছের দৈহিক বৃদ্ধির ধারা, মাটির সংরক্ষণ পদ্ধতি এবং সর্বোপরি সেচ পদ্ধতির খরচের ওপর ভিত্তি করে পৃথক পৃথকভাবে করা যেতে পারে।
- সেচের পানির অম্লতা ২ dsm⁻² এর কম থাকতে হবে।

৪. ফসল সংরক্ষণ

৪.১. আমের রোগ ও পোকামাকড় দমনে সমন্বিত ব্যবস্থাপনা

কয়েকটি পোকামাকড় এবং রোগবালাই আম উৎপাদন ও সংরক্ষণে প্রধান অন্তরায়। উক্ত পোকামাকড় বা রোগ বালাইসমূহ কঠোরভাবে দমন করা না গেলে আশানুরূপ এবং গুণগত মান সম্মত আমের ফলন পাওয়া সম্ভব নয়। পোকামাকড়সমূহের মধ্যে আমের হপার, বিভিন্ন ধরনের ফল ছিদ্রকারী পোকা (যেমন, আমের উইভিল, রেড ব্যাণ্ডেড ক্যাটারপিলার), ফলের মাছি পোকা ও আমের ছাতরা পোকা অন্যতম। রোগের মধ্যে আমের সুটিমোল্ড, অ্যানথ্রাকনোজ এবং পাউডারি মিলডিউ উৎপাদন পর্যায়ে এবং গোড়া পচা রোগ সংগ্রহোত্তর পর্যায়ে ক্ষতি করে থাকে। আম গাছে বালাইনাশক প্রয়োগ ব্যাপক ভিত্তিতে বিস্তৃত হওয়ার কারণে এবং যেহেতু ফল সংগ্রহের পর সাধারণত সরাসরি খাওয়া হয় তাই বিভিন্ন বালাইনাশক প্রয়োগে বিশেষ সতর্কতা অবলম্বন করা একান্তভাবে অপরিহার্য। আমের বিভিন্ন বালাই দমনের জন্য সমন্বিত ব্যবস্থাপনা অবলম্বন করা আবশ্যিক এবং এজন্য নিম্নোক্ত পদ্ধতিসমূহ গ্রহণ করা যেতে পারে।

পরিচর্যাগত পদ্ধতি

- ফল সংগ্রহের পর ঘন, ঝোপালো গাছের অপ্রয়োজনীয়, রোগাক্রান্ত ডালপালাসমূহ কর্তন করতে হবে। এ ছাড়া বিভিন্ন পরজীবী গাছসমূহ মূলসহ তুলে ফেলতে হবে।
- পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন চাষাবাদ নিশ্চিত করতে হবে। পচা বা রোগাক্রান্ত ফল সংগ্রহ করে ধ্বংস করতে হবে।

জৈবিক দমন পদ্ধতি

- আমের মাছি পোকা দমনের জন্য ফেরোমন ফাঁদ পদ্ধতি ব্যবহার করা আবশ্যিক। উক্ত দমন পদ্ধতিসমূহের সাথে রাসায়নিক বালাইনাশকের ব্যবহার অনেক ক্ষেত্রে অপরিহার্য।
- আমের হপার পোকা, সুটিমোল্ড বা অ্যানথ্রাকনোজ দমনের জন্য বিভিন্ন ধরনের বালাইনাশকের ব্যবহার প্রয়োজন।
- জনস্বাস্থ্য এবং পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতি ব্যবহার করা অতীব প্রয়োজন।

৪.২. কীটনাশক

- কীটনাশক হলো বিষাক্ত রাসায়নিক যা মাঠ ও ঘরের পোকা দমন করে।
- পৃথিবীব্যাপী বালাই দমন ও ফলন বৃদ্ধির জন্য ফসল উৎপাদনে কীটনাশক ব্যবহার করা হয়।
- অনিয়মতান্ত্রিক ব্যবহার, প্রয়োগ, সংরক্ষণের জন্য কীটনাশক মানুষ ও অন্য প্রাণির জন্যে মারাত্মক বিপজ্জনক হতে পারে।
- দীর্ঘক্ষণ ব্যবহার ও সংস্পর্শে থাকলে মাঠ কর্মী ও ক্রেতার জন্য কীটনাশক মারাত্মক ঝুঁকিপূর্ণ হতে পারে।
- কীটনাশক ব্যবহার নীতিমালা কঠোরভাবে অনুসরণ করতে হবে। ফলে মানুষের স্বাস্থ্য ঝুঁকি এবং পরিবেশ দূষণ কমবে।

৪.৩. কীটনাশক নির্বাচন

- কার্যকর পোকা দমন ব্যবস্থাপনার জন্য সঠিক কীটনাশক নির্বাচন খুবই গুরুত্বপূর্ণ।
- কীটনাশক নির্বাচনের পূর্বে পোকা বা রোগ সঠিকভাবে চিহ্নিত করতে হবে।
- সম্পূর্ণরূপে বালাই দমন করতে যে পরিমাণ কীটনাশক প্রয়োজন হবে সে পরিমাণ কীটনাশকই ব্যবহার করতে হবে।
- কীটনাশক অবশ্যই অনুমোদিত মাত্রায়, সঠিক অবস্থায়, সকল নিয়ম-কানুন, প্রয়োগ বিধি ও বিরতি অনুসরণ করে প্রয়োগ করতে হবে।

৪.৪. কীটনাশক ব্যবহার (Handling)

কীটনাশক ব্যবহারের ক্ষেত্রে সংগ্রহ থেকে মাঠে প্রয়োগ পর্যন্ত সকল স্তরের নিয়ন্ত্রণ রাখতে হবে। কীটনাশকের সঠিক ব্যবহার পদ্ধতি প্রয়োগ স্থানের ভূ-গর্ভস্থ পানি ও পারিপার্শ্বিক পরিবেশের ওপর প্রভাব ভালভাবে বুঝার জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ। কীটনাশক ব্যবহারের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ বিবেচ্য বিষয়সমূহ:

- আইন দ্বারা অনুমোদিত এবং নির্বাচিত কীটনাশক প্রাপ্ত বয়স্কদের মাধ্যমে ব্যবহার করতে হবে। কখনও শিশুদের দিয়ে কীটনাশক ব্যবহার করা যাবে না।
- কীটনাশক ব্যবহারের জন্য নির্ধারিত ব্যক্তি ক্রয়ের পূর্ব হতে সব ধরনের নিয়ম-নীতি সতর্কতার সাথে অনুসরণ করবে।
- কীটনাশক অবশ্যই নির্ধারিত, নিরাপদ ও বায়ু চলাচল উপযোগী স্থানে তৈরি বা মিশ্রণ করতে হবে।
- সংক্রমণ রোধ করার লক্ষ্যে পানির উৎস, যেমন- ঝরনা, সেচ বা জলাধারের নিকট কীটনাশক প্রয়োগ করা যাবে না।
- কীটনাশক ব্যবহারকারী প্রয়োগ বিষয়ে অবশ্যই সঠিকভাবে প্রশিক্ষিত হতে হবে ও প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা সামগ্রী, যেমন- গ্লাভস, মুখোশ, নিরাপত্তা চশমা, পানি প্রতিরোধী পোষাক, টুপি, জুতা যথাযথভাবে ব্যবহার করতে হবে।
- সার্বক্ষণিক প্রাথমিক চিকিৎসা সামগ্রী প্রস্তুত রাখতে হবে।

৪.৫. মাঠে কীটনাশক প্রয়োগ

কীটনাশক ব্যবহারকারী এবং পারিপার্শ্বিক লোকজনই সরাসরি এর ঝুঁকির মধ্যে থাকে। কীটনাশক মূলত তরল, কঠিন ও বায়বীয় অবস্থায় ব্যবহার করা হয়। নির্দিষ্ট কীটনাশকের মিশ্রণ তৈরি, ব্যবহার পাঠে ভরা বিষয়ে নির্দেশনা সঠিকভাবে অনুসরণ করা খুবই গুরুত্বপূর্ণ। মাঠে কীটনাশক প্রয়োগের ক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ বিবেচ্য বিষয়সমূহ:

- কীটনাশক প্রয়োগের ক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় কার্যকরি উপাদানের হিসাব সতর্কতার সাথে করতে হবে।
- কীটনাশক অবশ্যই উপযুক্ত সময়ে, সঠিক মাত্রায় এবং নিয়মিত বিরতি অনুসরণ করে প্রয়োগ করতে হবে।
- সংগ্রহপূর্ব বিরতি (প্রি-হারভেস্ট ইন্টারভেল) কঠোরভাবে অনুসরণ করতে হবে।
- তীব্র বাতাসে (ঘন্টায় ৮ কি.মি. এর বেশি) কীটনাশক প্রয়োগ থেকে বিরত থাকতে হবে।

৪.৬. কীটনাশক গুদামজাতকরণ/সংরক্ষণ

- সঠিকভাবে মজুদ ঝুঁকিমুক্ত পরিবেশ বজায় রাখাসহ আগুন ও চুয়ানো জাতীয় ঝুঁকি থেকে রক্ষা করে।
- কীটনাশক অবশ্যই আসল মোড়ক অবস্থায় লেবেলসহ সংরক্ষণ/মজুদ ও পরিবহন করতে হবে।
- ক্ষতিগ্রস্ত পাঠে কীটনাশক পরিবহন করা যাবে না।
- কীটনাশক মজুদের স্থান পরিষ্কারভাবে চিহ্নিত করে রাখতে হবে।
- কীটনাশক মজুদের স্থান শুকনা ও বায়ু চলাচল উপযোগী, অন্যান্য কাজ, পানির উৎস এবং মানুষ চলাচলের এলাকা থেকে দূরবর্তী স্থানে হতে হবে।
- কীটনাশক কখনও খাদ্য, পশু খাদ্য অথবা অনুরূপ স্থানে মজুদ করা যাবে না যাতে করে চুয়ানো, বায়বীয় বা গন্ধ দ্বারা সংক্রমণ হতে পারে।
- কীটনাশক মজুদের স্থানে কখনও ধূমপান, খাদ্য ও পানীয় গ্রহণ করা যাবে না।
- কীটনাশক মজুদের স্থানে উপযুক্ত সংখ্যক অগ্নি নির্বাপক সরঞ্জামাদি কার্যক্ষম অবস্থায় রাখতে হবে।

৫. সংগ্রহ পূর্ব ও সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা

৫.১. ফসল সংগ্রহ পূর্ব পদ্ধতিসমূহ

নিম্নবর্ণিত সংগ্রহ পূর্ব সতর্কতা উন্নত মান, মূল্য বৃদ্ধি এবং স্বাস্থ্য ঝুঁকি কমায়ে:

- কীটনাশক প্রয়োগের অপেক্ষমাণ সময় অতিক্রমের নির্দেশনা কঠোরভাবে অনুসরণ করতে হবে।
- সকল ব্যবহার সামগ্রী, যন্ত্রপাতি, যানবাহন, সরঞ্জামাদি এবং পাত্রসমূহ ক্লোরিনযুক্ত পানি দ্বারা পরিষ্কার করতে হবে।

- ইঁদুর, পাখি ও পোকাকার আক্রমণ সনাক্ত করার জন্য প্যাকিং হাউজ এবং সংরক্ষণাগার প্রায়শই পরিদর্শন করতে হবে।
- প্যাকিং হাউজ এবং সংরক্ষণাগার সরঞ্জাম পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখতে হবে।
- কীটনাশকের ক্ষতিগ্রস্ত পাত্র প্যাকিং হাউজ হতে সরিয়ে ফেলতে হবে।
- বর্জ দ্রব্যাদি, খাবার অযোগ্য দ্রব্য এবং বিপজ্জনক সামগ্রীর পাত্র সঠিকভাবে চিহ্নিত করতে হবে।
- ফল সংগ্রহ পূর্ব এবং পরবর্তী সময় ব্যবহৃত সরঞ্জামাদি ১০০ পিপিএম ক্লোরিনযুক্ত পানি দ্বারা ধৌত করতে হবে।
- আম পরিবহণের জন্য ব্যবহৃত পাত্র এবং যানবাহন শুধু এ কাজেই ব্যবহার করতে হবে।
- আম সংগ্রহের স্থান, তারিখ, দায়িত্ব প্রাপ্ত ব্যক্তি ও প্রতিটি লোড সংক্রান্ত তথ্যাদি সুনির্দিষ্টভাবে সংরক্ষণ করতে হবে।
- সংগ্রহ করা আমের সঠিক পরিপক্ব অবস্থা চিহ্নিত করতে হবে।
- উত্তম সংগ্রহ পদ্ধতি প্রতিযোগিতামূলক ও মানসম্পন্ন ফল উৎপাদনে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে।

৫.২. ফল সংগ্রহের সময়

আম কতদিনে পরিপূর্ণ পরিপক্ব হয় তা জাত এবং আবহাওয়ার ওপর নির্ভর করে। সাধারণত ফুল আসার ৯০-১৩০ দিনের মধ্যে আমের পরিপক্বতা আসে। আমের পরিপক্বতা নিরূপণের জন্য নিম্নবর্ণিত বিষয়সমূহ বিবেচ্য:

- আমের পার্শ্ব অংশ পরিপূর্ণ হওয়া।
- আমের বোঁটা সংলগ্ন অংশ চ্যাপটা ধরনের, হলুদাভ রং ধারণ, গায়ের ওপর সাদা পাউডার সদৃশ বস্তুর উপস্থিতি এবং ভিতরের অংশ হলুদ বর্ণ ধারণ করা।
- একাধিক পরিপক্ব আম গাছ থেকে পরে যাওয়া।
- আমের স্পেসেফিক গ্রাভিটি ১.০১ হতে ১.০২ হওয়া। এ লক্ষ্যে গাছের বিভিন্ন অংশ হতে নমুনা সংগ্রহ করা আম এক বালতি পানিতে ডুবালে যদি আম ডুবে যায় তবে আম পরিপক্ব হয়েছে বলে বুঝতে হবে।

৫.৩. আম সংগ্রহ পদ্ধতি

- আঘাত হতে রক্ষার জন্য পোল দ্বারা আম সংগ্রহ করা।
- সকাল ১০ টা হতে বিকাল ৩ টার মধ্যে আম সংগ্রহ করা।
- আম ২-৫ সেমি বোঁটাসহ সংগ্রহ করা হলে কস নির্গমন রোধ হয়।

৫.৪. পরিপক্বতার জন্য গ্রোথ রেগুলেটর ব্যবহার

- ব্যবস্থাপনা পদ্ধতি ফলপ্রসূ না হলে শুধু গ্রোথ রেগুলেটর ব্যবহার করা যাবে।
- অনুমোদিত গ্রোথ রেগুলেটর কারিগরি নির্দেশনা অনুযায়ী ব্যবহার করতে হবে।
- কারিগরি প্রশিক্ষণ ছাড়া এ কাজে কোন কর্মচারী/শ্রমিক নিয়োগ করা যাবে না।
- গাছের দৈহিক ও ফল বৃদ্ধি উভয়ের জন্য গ্রোথ রেগুলেটর ব্যবহার করা যাবে না।

৫.৫. ফল সংগ্রহ

উত্তম সংগ্রহ পদ্ধতি রোগবালাই বিস্তার কমায় বা বন্ধ করে যা কর্মীর স্বাস্থ্য ঝুঁকি, পরিবেশ, সর্বোপরি ক্রেতার জন্য ক্ষতির কারণ হতে পারে।

- প্রতিনিধিত্বমূলক নমুনা আম সংগ্রহ করে বাজারজাতকরণ উপযোগী পরিপক্বতা নিরূপণ করতে হবে।
- গাছ থেকে আম সংগ্রহের জন্য ব্যবহৃত কাটার যন্ত্র বা সরঞ্জাম এক গাছ থেকে অন্য গাছের ফল সংগ্রহের ক্ষেত্রে ক্লোরিনযুক্ত পানি দ্বারা ভালভাবে ধৌত করতে হবে।
- সংগ্রহ করা আমের পাত্র বা বুড়ি প্যাকিং হাউজে প্রেরণের পূর্বে সর্বক্ষণ ছায়াযুক্ত স্থানে রাখতে হবে।
- প্লাস্টিক ক্যারেট ব্যবহারের ক্ষেত্রে আম ভাল রাখার জন্য নরম পরিচ্ছন্ন কাগজ, ফোম ব্যবহার করতে হবে।
- সংগ্রহোত্তর সময় ফলের পাত্র কখনও মাটির সংস্পর্শে রাখা যাবে না, এতে অন্য পাত্রের ফলে সংক্রমণ হতে সহায়ক হবে।

৫.৬. ফল সংগ্রহোত্তর কার্যক্রম

সংগ্রহোত্তর কার্যক্রম বিশেষ করে পরিবহণ ও গুদামজাতকরণ মূলত নির্ভর করে নির্দিষ্ট বাজারের ওপর। এ ক্ষেত্রে ফলের গুণগতমান বজায় রাখার জন্য উত্তম পরিষ্কার পরিচ্ছন্নতা কার্যক্রম অনুসরণ খুবই জরুরি। আমের সংগ্রহ পরবর্তী কার্যক্রমের ক্ষেত্রে উল্লেখযোগ্য বিবেচ্য বিষয়সমূহ:

- আম প্যাকিং করার যাবতীয় সামগ্রী পরিষ্কার, শুকনা এবং বায়ু চলাচল উপযোগী স্থানে রাখতে হবে।
- প্রতিদিনের কাজ শেষে মেঝে ভালভাবে ধৌত করতে হবে।
- আম পরিবহণের পূর্বেই সকল যানবাহন ও পাত্র (ক্যারেট বা বুড়ি) অবশ্যই পরিষ্কার ও জীবাণুমুক্ত করতে হবে।
- চূড়ান্ত স্থানে পৌঁছানো পর্যন্ত গুদামজাত ও পরিবহণ ব্যবস্থায় ঠাণ্ডা চক্র অবস্থা পরিবীক্ষণ করতে হবে।
- প্রতি শিপমেন্ট হতেই রাসায়নিক ও অণুজীবীয় পরীক্ষার জন্য কিছু নমুনা সংগ্রহ করতে হবে।
- শিপমেন্টের সকল তথ্যাদি যেমন- পাত্রসংখ্যা, কৃষকের নাম, দায়িত্ব প্রাপ্ত ব্যক্তির তথ্যাদি, ফল সংগ্রহের স্থান, আম শোধন কার্যক্রম ও পদ্ধতি সঠিকভাবে লিপিবদ্ধ করতে হবে।
- আম পরিবহণে ব্যবহৃত পাত্রে পূর্বে কখনও কাঁচা মাছ, মাংস, ডিম এবং অনুরূপ দ্রব্যাদি পরিবহণে ব্যবহার করা যাবে না। এতে খাদ্য বাহিত জীবাণু সংক্রমণের ঝুঁকি থাকে।

- অণুজীবীয় সংক্রমণের গন্ধ অনুধাবন করার চেষ্টা করতে হবে।
- যানবাহন সবসময় শুকনো অবস্থা রাখতে হবে। কখনও পানি বা বাষ্প জমা হতে না পারে সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।
- আম পরিবহণের পাত্রের মুখ শক্তভাবে বন্ধ করতে হবে যাতে পরিবেশ হতে কোনরূপ সংক্রমণ না ঘটতে পারে।
- প্যাকিং হাউজে নিষ্কাশন ব্যবস্থা স্থাপন করতে হবে।

৬. কর্মীর স্বাস্থ্য ও পরিচ্ছন্নতা

কর্মীদের রাসায়নিক, বাহ্যিক, অণুজীবীয় সংক্রমণ, কাজের পরিবেশ ইত্যাদি বিষয়ে প্রশিক্ষণ দেয়া খুবই গুরুত্বপূর্ণ। কর্মীদের নিরাপত্তা নিশ্চিত করার লক্ষ্যে নিম্নোক্ত সতর্কতা অনুসরণ করতে হবে:

- কাজের সময় হাতের গ্লাভস, অভেদ্য এ্যাপ্রন এবং মুখোশ ব্যবহার করতে হবে।
- রাসায়নিক দ্রব্যাদি উক্ত দ্রব্যের জন্য বিশেষায়িত স্থানে উপযুক্ত লেবেল সংযুক্ত করে গুদামজাত করতে হবে।
- শৌচাগার পরিষ্কার ও স্বাস্থ্যসম্মত রাখার তাৎক্ষণিক পরিচ্ছন্নতা কার্যক্রম পরিচালনা করতে হবে।
- প্যাকিং হাউজের ভিতরেই হাত ধোয়ার জন্য পানির কল এবং বিশুদ্ধ খাবার পানির ব্যবস্থা রাখতে হবে।
- কর্মীর নিরাপত্তা বিষয়ক আইন কঠোরভাবে পালন করতে হবে।
- স্বাস্থ্য ও নিরাপত্তা বিষয়ক কার্যক্রমের তথ্যাদি নির্দিষ্ট খাতায় লিপিবদ্ধ করতে হবে।
- কর্মীদেরকে রাসায়নিক সামগ্রী ব্যবহার ও নিজস্ব পরিচ্ছন্নতা ও আম বিষয়ক কাজে প্রশিক্ষণ দিতে হবে।
- কর্মীদের খাদ্য গ্রহণের জন্য স্বাস্থ্য সম্মত স্থানের ব্যবস্থা রাখতে হবে।
- আইন অনুযায়ী কর্মীদের সন্তানদের লেখা পড়ার সুযোগ রাখতে হবে।
- কর্মীদের নিয়মিত স্বাস্থ্য পরীক্ষার ব্যবস্থা রাখতে হবে।

৭. তথ্য সংরক্ষণ

- উৎপাদন এবং আমের সংগ্রহোত্তর কার্যক্রম বিষয়ে স্বচ্ছ, নির্ভুল এবং সর্বশেষ তথ্যাদি অবশ্যই সংরক্ষণ করতে হবে।
- এমন পদ্ধতি অবলম্বন করতে হবে যাতে খামার হতে বিক্রয় পর্যন্ত যে কোন নির্দিষ্ট কার্যক্রমের সকল তথ্যাদি অনুসরণ করা সম্ভব হয়।
- এসব তথ্যাদি কমপক্ষে দুই বছর সংরক্ষণ করতে হবে।

Good Agricultural Practices (GAP) for Mango Crop

Introduction

Mango is the most popular and tasty fruit called the king of fruits in Bangladesh. Taste, flavour, nutrient value and uses of mango are not comparable to those of any other fruits in the country. Ripened mango contains high quantity of carotene or vitamin A and minerals. Mango is generally cultivated in all parts of Bangladesh, but for good quality, taste and high value mango is grown well in the north-western and south-western region because of suitable soil and agro-climatic condition. Now-a-days, commercial cultivation has been started in some parts of the hilly areas due to introduction of high yielding mango varieties. It is the main source of income of many people of those areas. At present, the total area and production of mango are 27.5 thousand hectares and 0.89 million metric tons, respectively (BBS, 2011). The most crucial problems of mango production are the inadequate and frequent use of pesticides, indiscriminate use of ripening agents, low adoption of modern technology by the small and medium producers, insufficient training of farmers/labourers in all aspects as well as personal hygiene, safety and labour rights. Many countries of the world are growing better quality fruits and vegetables by adapting GAP. In Bangladesh, GAP has not yet been introduced on any crop. However, GAP should be followed in different crops in order to assure good quality produces as well as secure very strong position in the world trade. It is expected that this manual on GAP for mango will help growers produce quality mango in the country.

Definition of GAP

Good Agricultural Practices (GAP) are practices that address environmental, economic and social sustainability for on-farm processes and result in safe and quality food and non-food agricultural products. It is a set of principles, regulations and technical recommendations applicable to production, processing and transporting addressing human health care, environment protection and improvement of working conditions.

Principles of GAP

GAPs are relying with the following major principles that address:

- i. Economically and efficiently produce sufficient amount of safe and quality food products.
- ii. Protect environment and conserve natural resources which retain viable farming enterprise.
- iii. Promote competitiveness in market economy, improve livelihood and promote social sustainability.
- iv. Safety, hygiene and workers' well-fare.

Components of GAP for mango

Good Agricultural Practices (GAP) for mango are mainly based on seven components of checklist and each component explains the requirement of GAP. The GAP protocols minimize the points of contamination during farming practices. Addressing following components can cover the guidelines of GAP for mango:

1. Location; 2. Farming environment and practices; 3. Water quality and irrigation; 4. Crop protection; 5. Pre and postharvest management; 6. Workers' health and hygiene; 7. Record keeping.

1. Location

1.1. Site selection

- Site selection is an important phase for mango cultivation.
- Mango may be planted in any parts of Bangladesh, however, north-western and south-western regions are mostly suitable for commercial mango production.
- Proper site selection is essential for the success of mango production.
- Any improper decision in site selection may bring forth economic losses as well as affects final product quality.
- During selecting the cropping area, the mango producer shall be assured of the existence of adequate infrastructure (electricity, water supply, communication, etc.), suitability of soil and climate and the market network and also the availability of labour.

1.2. Land and soil

- High and medium high land should be selected for planting mango trees.

- Mango can be grown almost in all kinds of soil, but the most desirable soil is medium texture, deep and well drained having pH range of 7.8-8.4 and a water table below 180 cm round the year.
- It is advisable to determine the contents of organic matter, pH, available phosphorus, potassium, sulfur, calcium, boron, iron, zinc, electric conductivity of the saturated extract in the soil layer of 20 cm at the two years intervals of the mango farm.
- In hilly areas, the hill slopes should be below 45 degree.

2. Farming Environment and Practices

2.1. Selection of sapling

- It is most important to select saplings well adapted to the region and objectives of the plantation.
- Adequate amount of saplings should be available during plantation.
- Select varieties adapted to climate, soil, market and cropping system.
- Mango saplings should be grafted from an ideal (genuine) variety.
- The grafts should be healthy, strong, free from insect-disease and malnutrition symptoms and collected from a reliable nursery or known source or public farm.
- Purchase and transportation invoices of saplings should be kept in the farm.

2.2. Time of transplanting

- May to mid-July is the best period for transplanting mango saplings.
- Transplanting in spring and early summer from March to April may be suitable if irrigation facilities are available and planting materials are in hand.

2.3. Spacing

- The planting distance varies with variety, fertility level of the soil and general growing conditions in the area.
- If the growth is vigorous, the distance should be 12m x 12m, when the growth is less, it can be reduced to 10m x 10m.
- For dwarf variety (BARI Aam-3), 8m x 8m distance is desirable.

2.4. Pit preparation

- The pit should be of at least 1m x 1m x 1m in size.

- The pit to pit distance has to be maintained 8m x 8-10m.
- The pit should remain exposed for 10 to 15 days before it is filled with soil, manure and fertilizers.
- The pit needs to be filled with 20 kg well rotten cowdung or compost, 500g TSP, 250g MP, 300g gypsum 50g zinc sulphate and 50g boric acid.
- The soil of the pit needs to be watered if the soil is dry during pit filling.

2.5. Planting plan

- For mango, the square system of planting is the most desirable, because under this system, a tree gets similar space all around it.
- Rectangular system can be followed in such case where only two or three rows are to be followed.

2.6. Transplanting

- Transplanting of healthy, strong and disease free mango sapling has to be done at 10 to 15 days after the pit filling with soil-fertilizer mixture.
- The sapling with its root ball of earth should be taken out of the soil, poly bag or pot intact.
- The sapling is then placed in the centre of the pit excavating as much soil as necessary to accommodate the root ball.
- After planting, the soil around the plant is firmly pressed and irrigated immediately after planting.
- A stake must be pegged at one side, and sapling is then tied to the stake with rope keeping some distance between stake and sapling.

2.7. Fertilizer (manure and fertilizer) uses

GAPs are critical to the safe use of organic matter. Once the manure is properly composted it should be tested for its microbiological safety before it is applied to the soil. The nutritional requirements may vary with the region depending upon the type of soil and age of the tree. However, adequate amount of nutrients in soil are essential for optimum plant development, better fruit quality and crop productivity. The following points should be considered in using recommended fertilizers:

- Soil fertilization should be done based on the soil test basis (STB) and Fertilizer Recommendation Guide 2012 of BARC.
- Use only approved and registered fertilizers free from any toxic substances, especially heavy metals.
- Cropping history in relation to fertilizing and liming needs to be recorded.
- Manure and compost heaps should be placed distant from water sources.
- Liming should be done 60 days before planting based on soil test (maintaining pH 7.0) and lime must be well incorporated at 20 cm depth.
- The manure and fertilizer may also be applied by spading or ploughing the soil around the plant up to the area shaded by the plant at noon.
- The manure and fertilizer should be duly placed into the ground in trenches that may be 30 cm wide, 15-20 cm deep and 30 cm away from the base of a one year old plant and there must be irrigation.
- Circular trench/canal around the tree may have to make 2-3 m away from the trunk in 10-12 years and 4 m away in about 30 years old trees.
- Fertilizers are to be applied in two split doses, one half immediately after harvesting of the fruits in June-July and the other half in September-October at the end of rainy season.
- Organic matter must be kept far away from production areas contained by brick walls, soil piles, etc. in order to prevent contamination by rain wash, subterraneous water flow or wind spread.

Fertilizer dosages for different ages of mango trees

Manure & Fertilizers	Age of plant (years)					
	2 - 4	5 - 7	8 - 10	11 - 15	16 - 20	20 (above)
Cowdung or compost (kg)	10 - 15	16 - 20	21 - 25	26 - 30	31 - 40	41 - 50
Urea (g)	250	500	750	1000	1500	2000
TSP (g)	250	250	500	500	750	1000
MP (g)	100	200	250	350	450	500
Gypsum (g)	100	200	250	350	400	500
Zinc sulphate (g)	10	10	15	15	20	25
Boric acid (g)	20	20	30	30	40	50

2.8. Crop management & orchard establishment

During mango orchard establishment, the following points need to be considered:

- Stake plants right after planting to avoid wind damage.
- Observe a planting density compatible with pest management practices, traffic of equipment, expected yields and quality of the product, as well as equipment to be used in the production process.
- Maintain adequate plant height according to the selected management system.
- Follow proper plant density for better orchard ventilation.
- Soil test should be done before the orchard installation and subsequently after every three years.
- Keep records of all the operations performed in the orchard.
- Maintain root stock of different varieties/cultivars in orchard site to meet public demand.

2.9. Pruning and removal of crop residues

- Prune the plants at the vegetative stage and according to the requirements of the mango crop.
- Use a pruning method for obtaining compact plants, avoiding branch breaking, and favouring plant balance.
- Avoid excessive pruning on bearing trees.
- Pruning is to be done preferably during summer after harvest of mango.
- After fruit bearing, clean the unproductive panicles, overlapped leaves (leaves that are too close to the fruits) and sick or malformed fruits.

2.10. De-blossoming

- This is the removal of flowers developed on young trees.
- De-blossoming allows vegetative growth and proper establishment of trees in the field.

2.11. Fruit thinning

- Thinning should be done to optimize the fruit weight and quality in mango.
- The use of chemical products for floral induction, fruit ripening and bud dormancy breaking, should be made under technical recommendations.

3. Water Quality and Irrigation

3.1. Water quality

Water quality is an important factor influencing the microbial contamination of fresh fruit. Water is essential for a number of operations carried out including irrigation, pesticide application, fertilizer application and postharvest washing. Additionally, water is required for washing, bathing and drinking of farm workers. Points considered for maintaining quality water for on-farm uses are as follows:

- Identify the primary and secondary sources of water and be aware of the possibility of contamination.
- Ensure that livestock effluent is not an additional source of contamination.
- Be aware of wildlife presence and treat water accordingly.
- Identify soil topography and rainfall patterns and their possible effects on water contamination.
- Verify water acceptability by periodic testing.
- Store portable water in covered tanks.
- Treat pond and other irrigation water-holdings periodically.
- Choose irrigation systems that prevent water from wetting the entire plant.
- Do not allow to enter contaminated water from adjacent fields;

3.2. Irrigation

Number and frequency of irrigations depend upon the type of soil, climatic conditions, especially rainfall and its distribution and age of trees. The clay or heavier soils need to be irrigated less frequently than the lighter soils (e.g. sandy loam). Generally, two irrigations are needed at full bloom and another at peak stage of the fruit which could be helpful in reducing fruit drop and improving fruit size. Some points should be considered for irrigating the crop:

- Irrigation should be planned considering the requirements of the mango crop.
- The water should be of adequate and appropriate quality for its use.
- Irrigation systems, such as modified basin method, dripping

and micro-sprinkler irrigation could be used to save water.

- Irrigation should not be given at least 2-3 months before flowering. Irrigation during this period is likely to promote vegetative growth, which will affect the flowering.
- Plants up to the age of 6 months may be irrigated at an interval of 2-6 days, plants between 6 and 18 months may be irrigated after every 4-12 days, and those aged of 1.5-5.0 years may need irrigation at an interval of 1-3 weeks.
- During full bearing, two irrigations are needed in modified basin method-once at full bloom and another at pea stage of fruit.
- Dike should be constructed around each tree to prevent water in modified basin method.
- Orchard may be irrigated through flooding. Split fertigation according to soil texture, nutrient availability, phonological phases of the crop, soil conservation and cost of operation.
- Irrigation water should have electrical conductivity lower than 2.0 dSm^{-2}

4. Crop Protection

4.1. Integrated management of insects and diseases

Mango crop is usually infested by some insects and diseases. Good harvest in terms of quality and quantity cannot be assured if these insects and diseases are effectively controlled. Mango hopper, different types of fruit borer, such as mango weevil, red banded caterpillar, fruit fly and mealy bug are major insect pests of mango, while sooty mold, anthracnose and powdery mildew at production stage and root rot at postharvest stage are major diseases. As insecticides being widely used and fruits (mango) being eaten directly as raw, serious cautionary measures have to be taken with regard to pesticide use.

Integrated pest management of mango is essential to control different pests and following methods may be taken:

Cultural management

- Excessive and diseased branches have to be pruned. Besides plants having parasites have to be rooted out.

- Clean cultivation method should be ensured. Rotten and infested fruits have to be damaged.

Bio-control measures

- Pheromon trap can be used to control fruit fly.
- Application of chemical insecticides is essential along with integrated management approach.
- In case of controlling mango hopper, sooty mould and anthracnose, different pesticides have to be used.
- Public health and environment friendly approach are essential.

4.2. Pesticides

- Pesticides are toxic chemicals used to control both field and household pests.
- The application of pesticides to protect and enhance crop yield is a common practice worldwide.
- Pesticides can be extremely dangerous to human and animal health due to adoption of improper handling, application and storage procedures.
- Pesticides often become more hazardous to the field workers, consumers of vegetables crops when they are exposed to pesticides for a long time.
- Pesticide regulations should be strictly followed to prevent or minimize human health hazards and environmental pollution.

4.3. Selection of pesticides

- Selection of appropriate pesticide is very important for effective pest management.
- Before selecting pesticide, pest should be identified properly.
- Pesticides should be used only when needed and only in amounts that will adequately control the pests.
- The pesticide used must be recommended for the purposes or crops that it was approved under authorized conditions in appropriate doses and intervals.

4.4. Pesticide handling

Pesticide handling should be controlled through every phase of use, from acquisition to field use. Proper handling procedures are

important to understand the impact of pesticide on the surroundings and ground water at the application site. The following points need to be considered during pesticide handlings:

- Handling of pesticide should follow all rules recommended by law and only legally registered pesticides should be used by trained adults not by the children;
- The persons involved in handling pesticides should carefully follow all the recommendations for use before application;
- Pesticides should be prepared and handled only in designated, safe and ventilated places;
- Pesticides should not be applied close to water sources (streams, lakes, wells, etc.) to avoid contamination;
- The operators should be well-trained and must use Individual Protection Equipment (IPE) like gloves, mask, protection glasses, waterproof coat, hat and boots, according to the manual for pesticides use;
- Always have a first aid kit available.

4.5. Pesticide application in field

Pesticide-related hazard directly affects the people who work in the fields and surrounding areas. Pesticides are applied in liquid, solid or gaseous forms. It is important to follow the instructions of preparation, mixing, loading and handling of the specific pesticide being used.

- The amount of pesticide concentrate needed to a specific site should be carefully calculated.
- Pesticide should be applied in mango orchard at right time, dose and frequency.
- Pre-harvest intervals for all types of pesticide should be strictly followed.
- Pesticides should not be applied when winds blow at speeds higher than around 8 km/hour to avoid jet deflection.

4.6. Pesticide storage

- Pesticides having original labeled containers should be stored or transported.

- Damaged pesticide containers should not be carried.
- Storage areas for pesticides should be clearly marked.
- Proper storage is essential, not only to ensure a safe working environment, but also to assist in dealing with fires and spillage.
- Storage sites should be away from other operation areas and water source and also in less human movement.
- Storage areas should be dry and well-ventilated.
- Pesticides must be stored in originally labeled containers with labels plainly visible.
- Pesticides must not be stored near food, feed or other items which may become contaminated by spilled material, volatile pesticides, and odours. There must be no smoking, eating or drinking.

5. Pre and Postharvest Management

5.1. Pre-harvest procedures

The adoption of following pre-harvest precautions improves quality, price and reduces health hazards.

- Observe the withdrawal period for pesticides applied to the crop.
- All facilities, equipment, vehicles, instruments and containers should be cleaned and sanitized with chlorinated water.
- Inspect frequently the packing-house and the storage places for the attack of rodents, birds and insects.
- Maintain the packing-house and the storage facilities clean.
- Eliminate damaged containers from packing zones
- Properly identify containers for garbage, sub-products, non-edible parts and dangerous substances.
- Before and after harvest, harvest instruments clean with chlorinated water, with at least 100 ppm of chlorine.
- Transport mango in containers and vehicles used exclusively for this purpose.
- Identify each load information document with harvest site, date, time and person responsible.
- Identify the correct ripening/mature stage for harvesting mango.
- Good harvest practices could contribute to the competitiveness and quality of mango produce.

5.2. Time of harvesting

Time of maturing of mango depends on the variety and the climatic conditions. However, in general, mango matures between 90 and 130 days from the fruit-set stage. The following criteria are recommended for judging maturity:

- Fullness of mango in all sides.
- Sign of flattened shoulder at the stem end. Slight colour development on the shoulders, presence of white powdery deposits on the peel, and yellowing of the pulp.
- One or two ripe mangoes fall from the plant naturally.
- Specific gravity of mango ranges between 1.01 and 1.02. This method is more dependable; (mango samples from various parts of the tree are taken and dropped in a bucket of water, if the mangoes are mature they will submerge completely in the water).

5.3. Method of harvesting

- Use picking pole to harvest mango to avoid hitting.
- Harvest between 10.0 am and 3.0 pm.
- Harvest mango leaving short pedicel (2.0-5.0cm) to minimize latex flow.

5.4. Use of growth regulators for ripening

- Growth regulators can be used only if other management practices are not fruitful.
- Use registered growth regulators according to technical recommendations and the legislation.
- Do not employ workers without technical training.
- Avoid growth regulators for both control of plant growth and fruit development.

5.5. Harvesting

Good harvest practices minimize or avoid disease dissemination on the farm which causes health problem to the workers, the environment and consumers.

- Take representative samples to know the right harvest time for marketing.
- Use a cutting instrument to separate the mango from the

plant, sterilizing it with chlorinated water, whenever you move from one plant to another.

- Always keep the containers with the harvested mangoes under shade before sending them to the packing-house.
- Use plastic containers without edges and protect mango with soft materials (foam or clean spaper) against injuries.
- During harvest, do not allow direct contact of the bottom of containers with the ground to avoid contamination of the mango of another container in the staking process.

5.6. Postharvest handling procedures

Postharvest procedures, particularly in transport and storage of mangoes depend on the requirements of the particular market, and are essential to assure good hygiene and sanitization of the fruit and therefore, improve overall quality of the produce. The following points should be considered.

- Store packing materials in a clean, dry and ventilated place, above the floor.
- Wash the floor after each workday.
- Make sure all vehicles and containers are clean and disinfected, before shipment.
- Monitor the cold chain from storage, transportation to final destination.
- Keep samples of fruits packed, for chemical and microbiological analyses.
- Keep records of all processed lots informing parcel, name of the farmer, the person in charge, harvest point, treatments and procedures.
- Do not use containers previously used to transport fish, raw meat, eggs and other products which are sources of food borne pathogens.
- Check odors that indicate microbiological contamination.
- Vehicles should be kept dry, without any water condensation.
- Utilize tightly closed containers to avoid contamination from the environment during transportation.
- Install drainage system in the packing-house.

6. Workers' Health and Hygiene

It is important to train workers on the risk of chemical, physical and biological contamination and working environment. The following precautions are necessary to ensure safety of workers.

- The use of long gloves, impermeable apron and mask should be used during work.
- Store the chemical products in places specifically designated for this purpose, adequately labeled.
- Maintain a programme for constant cleaning and supply of sanitary materials in hygienic toilets.
- Install drinking fountains and hand washing taps inside the packing house.
- Enforce observance of work safety rules.
- Keep a register of health and safety occurrences in specific files.
- Train workers for correct handling of chemicals, goods, personal hygiene practices and in manipulation of mango.
- Install a hygienic place for worker meals.
- Establish mechanisms to facilitate education for the children of rural workers according to legislation.
- Provide periodical medical examinations to check employee's health.

7. Record Keeping

- Clear, accurate and up to date data of mango from production to postharvest must be kept.
- Such measures to be adopted so that any activities from farm to consumer can be followed.
- These records must be kept for a minimum of two years.